




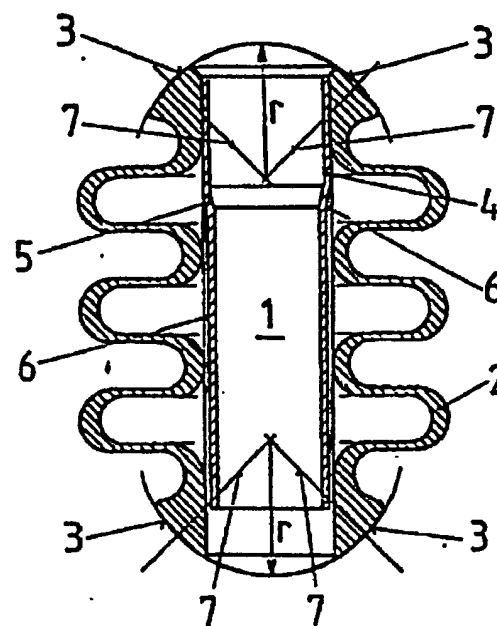


**Pipe coupling allowing axial and radial movement**

**Patent number:** EP0040268  
**Publication date:** 1981-11-25  
**Inventor:** BECKERSHOFF WOLFGANG  
**Applicant:** BBC BROWN BOVERI & CIE (CH)  
**Classification:**  
- **International:** F16L27/10; F16L27/04; F16L51/02  
- **European:** F01D9/06; F16L27/04; F16L27/10K; F16L51/02  
**Application number:** EP19800200462 19800519  
**Priority number(s):** EP19800200462 19800519

**Also published as:** EP0040268 (B1)**Cited documents:** US2242604  
 US4087323  
 DE337119  
 FR1306389[Report a data error here](#)**Abstract of EP0040268**

1. Axially and radially movable pipe coupling (1) for a fluid-conveying connection between two fluid-carrying machine parts (9) movable relative to one another, preferably for a cooling-medium flow in thermal engines, especially gas turbines, with two hemispherical end pieces which have axial passages and the spherical sealing (3) of which rest under prestress, and so as to slide, against matching sealing surfaces (10) arranged conically around fluid passages (8) of the machine parts (9), a guide tube (4) coaxial relative to the passages being connected rigidly to one of the end pieces at one end and by means of its free end engages so as to be axially displaceable into the passage of the other end piece, characterised in that an axially extendable casing (2) surrounding the guide tube (4) at a distance and free of leakage flow is connected to the two end pieces so as to be sealed off, in that the free end of the guide tube (4) engages with play into the passage of the other end piece, and in that the space formed between the casing (2) and the guide tube (4) is connected to the fluid path through the pipe coupling via the gap (6) formed as a result of the play.

**FIG.1**

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 80200462.2

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>: **F 16 L 27/10**  
**F 16 L 27/04, F 16 L 51/02**

(22) Anmeldetag: 19.05.80

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
 25.11.81 Patentblatt 81/47

(64) Benannte Vertragsstaaten:  
 AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: **BBC Brown, Boveri & Cie.**  
**(Aktiengesellschaft)**

CH-5401 Baden(CH)

(72) Erfinder: **Beckershoff, Wolfgang**  
**Simonweg 2**  
**CH-5415 Nussbaumen AG(CH)**

(54) Dichtelement.

(57) Für eine vereinfachte Kühlmittelübertragung in Wärmekraftmaschinen, insbesondere in Gasturbinen, zwischen zwei relativ zueinander beweglichen Maschinenteilen, wird ein Dichtelement vorgeschlagen, welches so ausgebildet ist, dass in einem Kompensator ein Führungsrohr (4) in axialer Erstreckung angeordnet ist, wobei der Kompensator (2) an beiden Enden mit sphärischen Dichtflächen (3) versehen ist, welche mit Dichtflächen (10) an den miteinander zu verbindenden Maschinenteilen (9) korrespondieren, wobei der Kompensator (2) und das Führungsrohr (4) einseitig starr miteinander verbunden und am entgegengesetzten Ende gleitend gelagert sind.

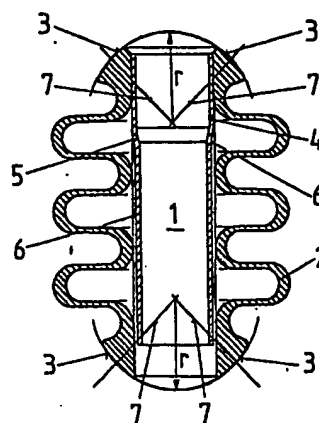


FIG.1

- 1 -

Dichtelement

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Dichtelement für eine Kühlmediumführung in Wärmekraftmaschinen, insbesondere in Gasturbinen, welches als Kühlmittelübertragung zwischen zwei relativ zueinander beweglich ausgebildeten Maschinenteilen angeordnet ist.

Wegen der in Gasturbinen notwendigen Dehnungsspalte zwischen allen hochwarmfesten Einzelteilen, die mit dem Prozessgas in Berührung stehen, welche je nach Betriebszustand zwischen dem Anfahren und Abstellen variieren, erfordert auch die leakagefreie Zu- und Ableitung von Kühlmitteln einen grossen technischen Aufwand. Dabei ist es gleichgültig, ob als Kühlmittel Luft, ein gasförmiges oder ein flüssiges Kühlmedium verwendet wird.

Es sind bereits Lösungen bekanntgeworden, bei welchen anstelle von Luft andere Medien zur Kühlung herangezogen werden, um alle vom Verdichter verfügbare Luft im Kreisprozess zu verwenden und dadurch einen beträchtlichen Gewinn an Leistung und Wirkungsgrad zu erzielen. So wurde gemäss der US-PS 26 33 327 eine Wasserkühlung für Gasturbinen vorgeschlagen, bei welcher das Kühlmittel durch



schaufelartige Taschen einem Flüssigkeitsring entnommen und den zu kühlenden Teilen, beispielsweise der Beschau-  
felung über Rohrleitungen zugeführt wird.

- 5 Diese Anordnung ist jedoch sehr aufwendig und es können je nach Anordnung der Kühlmediumsleitungen und der Verteilsysteme, sowie der Ausbildung der einzelnen Teile an diesen durch ungleichmässige Verteilung und Zu- bzw. Abströmung des Kühlmediums bleibende Deformationen als Folge von Wärmespannungen auftreten.
- 10 Zur Kühlung der Begrenzungsflächen des Gaskanals, d.h. der Schaufelfussplatten, der Wärmestausegmente und der Einlaufsegmente wird neuerdings die Prallkühlung mit Luft als Kühlmedium verwendet. Jedoch sind für die Kühlung grösserer Flächen bei extremen Gastemperaturen zur Ab-
- 15 fuhr der erwärmten Kühlluft recht aufwendige Massnahmen notwendig, zu welchen das teilweise Ueberbrücken der Abluftschichtdicke mittels Röhrchen oder ein Dreischichten-system mit insgesamt vier Wänden, bei welchem Abluftdüsen und Frischluftdüsen alternierend angeordnet sind, gehört.
- 20 Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Dichtelement zu schaffen, durch welches eine vollkommen druckdichte und leckagefreie Kühlmittelverbindung hergestellt werden kann, und welches auch für kreislauffremde Kühlmedien, z.B. Dampf oder Flüssigkeiten verwendbar ist.
- 25 Die vorgenannte Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass in einem Kompensator ein Führungsrohr axial angeordnet ist, und dass der Kompensator an beiden Enden sphärische Dichtflächen aufweist, welche mit Dichtflächen der miteinander zu verbindenden Maschinenteile korrespon-

dieren. Der Kompensator mit den sphärischen Dichtflächen wird durch das unter höheren Druck als der höchste Prozessdruck stehende Kühlmittel axial gespreizt und die sphärischen Dichtflächen werden kraftschlüssig an die  
5 Dichtflächen der Maschinenteile angepresst, so dass eine vollkommene Abdichtung erzielt wird.

Gemäss einer weiteren, vorteilhaften Ausbildung ist das Führungsrohr mit dem Kompensator einseitig starr verbunden, am entgegengesetzten Ende gleitend gelagert und am  
10 gleitend gelagerten Ende verkürzt ausgebildet.

Ferner ist vorteilhafterweise der Kompensator als Faltenbalg ausgebildet.

Durch diese Ausbildung wird eine weitestgehende Toleranzunempfindlichkeit gewährleistet und Längenveränderungen  
15 des Dichtelementes können sicher ausgeglichen werden.

Nach einer bevorzugten Ausbildungsform weisen die sphärischen Dichtflächen einen mittleren Neigungswinkel auf, welcher mit dem mittleren Neigungswinkel der Dichtflächen der Maschinenteile übereinstimmt, und die letzteren sind kegelig  
20 ausgebildet.

Hierdurch ergibt sich sowohl hinsichtlich der Fasenneigung, der Parallelverschiebung der miteinander zu verbindenden Bohrungen, bzw. Kühlmittelübertritte, der Winkellage der Bohrungen zueinander, der Grösse der Kugelradien am Dicht-  
25 element und dessen Gesamtlänge sowie der Distanz der Kugelsitze voneinander eine besondere Unempfindlichkeit bezüglich Fertigungstoleranzen. Des weiteren ist durch die Ausbildung der Sitzstellen der Kugelenenden in den vorzugsweise kegelig

ausgebildeten Dichtflächen der Maschinenteile eine grosse Verschleissfreiheit gewährleistet, da selbst eine Bewegung der Dichtflächen zueinander unter hoher Hertz'scher Pressung keine Spielvergrösserung und damit verbundene Leckage verursachen kann, sondern eher eine Verbesserung der Abdichtung  
5 durch gegenseitiges, oder auch vorwiegend einseitiges Anpassen der Dichtflächen, insbesondere bei einseitiger Härtung, auftritt.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemässen Ausbildung der  
10 Dichtelemente ist darin zu sehen, dass dieselbe Ausführung an nahezu allen Uebertrittsstellen verwendet werden kann, so dass damit beispielsweise die Kühlmittelübertritte zwischen dem Leitschaufelträger einerseits und den Schaufelfüssen sowie andererseits zu den Wärmestausegmenten einer  
15 Gasturbine miteinander verbunden werden können, und weiterhin werden durch Vereinheitlichung der erforderlichen Teile erhebliche Kosteneinsparungen und vereinfachte Lagerhaltung erzielt.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Erfindungs-  
20 gegenstandes vereinfacht dargestellt.

Es zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein erfindungsgemässes Dichtelement,

Fig. 2 ein Dichtelement gemäss Fig. 1, welches Kühlmittelbohrungen zweier Maschinenteile miteinander verbindet.  
25

Gemäss Fig. 1 ist mit 1 ein Dichtelement bezeichnet,

welches aus einem Kompensator 2 mit an dessen beiden Enden sphärischen Dichtflächen 3 und einem in einem axialen Durchtritt angeordneten Führungsrohr 4 besteht. Das Führungsrohr 4 ist an einem Ende des Kompensators 2 mit diesem fest verbunden und ist am entgegengesetzten Ende verkürzt ausgebildet und weist eine Einschnürung 5 auf, durch welche zwischen der Innenoberfläche der Kompensatorrippen und der Aussenoberfläche des Führungsrohres ein Spalt 6 gebildet wird, so dass sich der Kompensator 2 in Axialrichtung frei ausdehnen oder zusammenziehen kann, ohne dass er durch das Führungsrohr in diesen Bewegungen behindert wird. Die sphärischen Dichtflächen 3 weisen einen Radius  $r$  auf, der so bemessen ist, dass eine grösstmögliche Verschiebbarkeit der Auflagezone der Dichtflächen 3 leakagefrei ermöglicht wird.

In der Fig. 2 ist das Dichtelement 1 im eingebauten Zustand, beispielsweise zwischen zwei mit Bohrungen 8 versehenen Wänden 9 zweier Maschinenteile, gezeigt. Es erfolgt eine Abdichtung der Dichtstelle an den Bohrungen 8 mit deren Dichtflächen 10, die vorzugsweise kegelig ausgebildet sind und einen durch die Linien 11 bezeichneten Kegelwinkel aufweisen. Wie aus der Darstellung ersichtlich, erfolgt noch eine zuverlässige Abdichtung der Dichtstellen an den Bohrungen 8, selbst bei einer stärkeren Neigung der Wände 9, da die kegeligen Dichtflächen 10 der Bohrungen 8 mit den sphärischen Dichtflächen 3 des Dichtelementes über einen weiten Bereich der sphärischen Dichtflächen 3 in Berührung bleiben. Durch eine axiale Vorspannung der Dichtelemente 1 wird im eingebauten Zustand gewährleistet, dass die Dichtflächen 3, 10 auch ohne Spreizkraft durch Druckdifferenzen in Kontakt miteinander stehen.

Da die Kompensatoren 2 in ihrer axialen Projektion kreisringförmige Flächen aufweisen, die im Betrieb bei Druckdifferenz zwischen Innen- und Aussenseite in bekannter Weise axiale Spreizkräfte ausüben, werden diese dazu aus-  
5 genützt, die Flächenpressung an den Dichtflächen 3, 10 und damit die Sicherheit gegen Leckage im Betrieb zu erhöhen.

Die erfindungsgemässen Dichtelemente 1 können selbstverständlich nicht nur zwischen Wandbohrungen, die als Kühl-  
10 mittelübertritte ausgebildet sind, angeordnet werden, sondern gleichermassen beispielsweise zwischen Wandbohrungen und Büchsen, sowie zwischen einzelnen Rohrenden als Dichtverbindung verwendet werden, wobei natürlich die Büchsen- bzw. Rohrenden ebenfalls kegelig ausgebildete Dichtflächen,  
15 welche mit den sphärischen Dichtflächen 3 der Dichtelemente 1 übereinstimmen müssen, aufweisen müssen.

Selbstverständlich können auch die Dichtflächen 10 an den Maschinenteilen 9 sphärisch ausgebildet sein.



P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Dichtelement für eine Kühlmediumführung in Wärmekraft-  
maschinen, insbesondere in Gasturbinen, welches als  
Kühlmittelübertragung zwischen zwei relativ zueinander  
beweglich ausgebildeten Maschinenteilen angeordnet ist,  
dadurch gekennzeichnet, dass in einem Kompensator (2)  
5 ein Führungsrohr (4) axial angeordnet ist, und dass  
der Kompensator (2) an beiden Enden sphärische Dicht-  
flächen (3) aufweist, welche mit Dichtflächen (10) der  
miteinander zu verbindenden Maschinenteile (9) korre-  
10 spondieren.
2. Dichtelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
dass das Führungsrohr (4) mit dem Kompensator (2) ein-  
seitig starr verbunden und am entgegengesetzten Ende  
gleitend gelagert ist.
- 15 3. Dichtelement nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeich-  
net, dass das Führungsrohr (4) am gleitend gelagerten  
Ende verkürzt ausgebildet ist.
4. Dichtelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
dass der Kompensator (2) ein Faltenbalg ist.

5. Dichtelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
dass die sphärischen Dichtflächen (3) einen mittleren  
Neigungswinkel (7) aufweisen, welcher mit dem middle-  
ren Neigungswinkel (11) der Dichtflächen (10) der Ma-  
schinenteile (9) übereinstimmt.
- 5
6. Dichtelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
dass die Dichtflächen (10) der Maschinenteile (9) ke-  
gelig ausgebildet sind.

Bezeichnungsliste

- |    |                         |
|----|-------------------------|
| 1  | Dichtelement            |
| 2  | Kompensator             |
| 3  | sphärische Dichtflächen |
| 4  | Führungsrohr            |
| 5  | Einschnürung            |
| 6  | Spalt                   |
| 8  | Bohrungen               |
| 9  | Wände                   |
| 10 | Dichtflächen            |
| 11 | Kegelwinkel             |

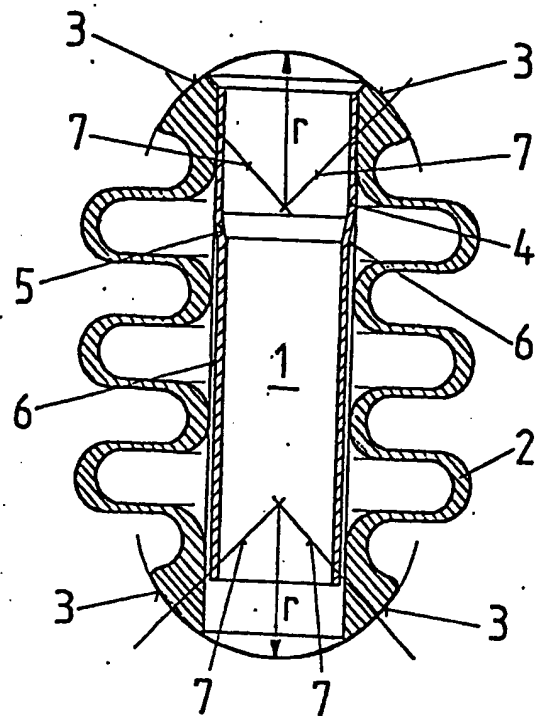


FIG. 1

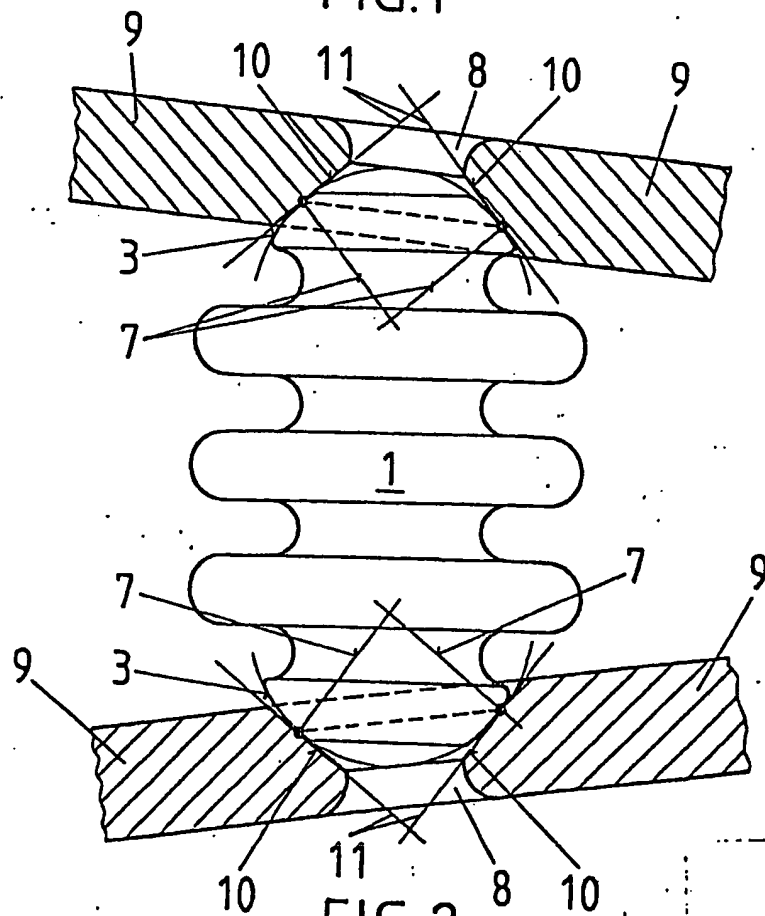


FIG. 2



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0040268

Nummer der Anmeldung

EP 80 20 0462

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	US - A - 4 087 323 (SULLIVAN) * Figuren *	1,2,3,6	F 16 L 27/10 27/04 51/02
	--		
	DE - C - 337 119 (KOHLEK) * Figuren *	1,2	
	--		
	FR - A - 1 306 389 (HUFNAGL) * Figuren 7,8 *	1,2,3,4,5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
	--		
	US - A - 2 242 604 (WELLS) * Figuren 2,3,4 *	1,2,3,5	F 16 L
	----		
			KATEGORIE DER GENANNTEK DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung
			A: technologischer Hintergrund
			O: nichtschriftliche Offenbarung
			P: Zwischenliteratur
			T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
			E: kollidierende Anmeldung
			D: in der Anmeldung angeführtes Dokument
			L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument
			&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
<input checked="" type="checkbox"/> Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	19-02-1981	HUBEAU	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**